

УДК 681.518.54

**Литвин П.В., ст.викладач, Копцев Р. А., студент гр. АТмм-11**  
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет»,  
г. Днепропетровск, Украина)

### **ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ**

Пассивная безопасность автомобиля должна обеспечивать выживание и сведение к минимуму количества травм у пассажиров автомобиля, попавшего в дорожно-транспортное происшествие.

В последние годы пассивная безопасность автомобилей превратилась в один из наиважнейших элементов с точки зрения производителей. В изучение данной темы и её развитие инвестируются огромные средства, и не только по причине того, что фирмы заботятся о здоровье клиентов, а потому, что безопасность является рычагом продажи. А фирмы любят продавать.

Чтобы попасть в рейтинг безопасности (Top Safety Pick) NHTSA автомобили проходят четыре краш-теста: - тест на фронтальный удар на скорости 64 км/ч с 40-процентным перекрытием; - боковой удар, который имитируется наездом полутонной тележки с деформируемым барьером на скорости 50 км/ч; - тест на опрокидывание; - тест по эргономике сидений и подголовников, ремней и подушек безопасности по защите головы и шеи водителя при ударе сзади.

Попробуем объяснить несколько определений, скрывающихся под широким определением «пассивной безопасности».

Она подразделяется на **внешнюю** и **внутреннюю**.

Внешняя достигается исключением на внешней поверхности кузова острых углов, выступающих ручек и т.д. С этим все понятно и достаточно просто.

Для повышения уровня внутренней безопасности используют очень много разных конструктивных решений:

1. КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА или «РЕШЁТКА БЕЗОПАСНОСТИ»; 2. РЕМНИ БЕЗОПАСНОСТИ; 3. НАДУВНЫЕ ПОДУШКИ БЕЗОПАСНОСТИ; 4. СИДЕНИЯ С ПОДГОЛОВНИКАМИ; 5. БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕТЕЙ.

По итогам испытаний 2012-2013 года и верстки рейтинга (Top Safety Pick) специалисты института отметили, что автопроизводители стали все больше внимания уделять безопасности, включая в свои базовые комплектации системы активной и пассивной безопасности. Остановимся более подробно на аспектах применения конструкции кузова типа «РЕШЁТКА БЕЗОПАСНОСТИ».

Она обеспечивает приемлемые нагрузки на тело человека от резкого замедления при ДТП и сохраняет пространство пассажирского салона после деформации кузова.

При тяжёлой аварии есть опасность, что двигатель и другие агрегаты могут проникнуть в кабину водителя. Поэтому, кабина окружена особой «решёткой безопасности», представляющей собой абсолютную защиту в подобных случаях. Такие же рёбра и брусья жесткости можно найти и в дверях автомобиля (на случай боковых столкновений).

Сюда же относятся и области погашения энергии. При тяжёлой аварии происходит резкое и неожиданное замедление до полной остановки автомобиля. Этот процесс вызывает огромные перегрузки на тела пассажиров, могущие оказаться фатальными. Из этого следует, что необходимо найти способ «замедлить» замедление для того, чтобы уменьшить нагрузки на тело человека. Одним из способов решения данной задачи является проектирование областей разрушения, гасящих энергию столкновения, в передней и задней части кузова. Разрушения автомобиля будут более тяжёлыми, зато пассажиры останутся целыми (и это по сравнению со старыми «толстокожими» машинами, когда машина отделялась «лёгким испугом», зато пассажиры получали тяжёлые травмы).

В настоящее время наиболее проработанными являются следующие конструктивные решения.

#### **ASF (Audi Space Frame)**

Конструкционная (пассивная) система защиты при ударах. Представляет собой жесткий балочный, алюминиевый каркас внутри кузова и, защищающий салон автомобиля от сильных деформаций и значительного сокращения объема даже при боковых ударах. Такой каркас имеет строго определенные зоны деформаций и при разрушительных нагрузках перераспределяет энергию удара так, чтобы детали салона как можно меньше травмировали водителя и пассажиров.

Audi Space Frame состоит преимущественно из замкнутых алюминиевых профилей и больших, многофункциональных литых частей. Для сокращения веса было значительно уменьшено количество конструктивных элементов и заменено на несколько крупных литых частей с оптимальной жесткостью. Символ ASF в вырезе для двери на средней стойке кузова символизирует поворотный пункт в спирали увеличения веса: больше комфорта, больше мощности, больше безопасности, меньше веса.

**MICS (MINIMUM INTRUSION CABIN SYSTEM).** Разработчик: Toyota.

Конструкция несущего кузова, что в переводе означает «Система обеспечения минимального вторжения в кабину». Или, точнее, "Система программируемой деформации кузова". Впервые была применена при создании модели Avenis 2003г.

**RISE (Reinforced Impact Safety Evolution).** Разработчик: Mitsubishi

Система состоит из очень прочного каркаса безопасности, защищающего салон, и специально рассчитанных передних и задних зонах запрограммированной деформации, которые рассеивают энергию удара. Впервые такой кузов был применен автомобиле Galant в 1996г.

#### **NEW CRASH COMPATIBILITY BODY FRAME**

(новая стойкая к столкновениям конструкция кузова)

«Капотная» часть кузова стала более энергоемкой - показатель гашения энергии удара повысился на 50%, за счет этого нагрузка на капсулу салона снизилась на 30%. Таких результатов добились увеличением площади рассеивания энергии удара, внедрив в конструкцию передней части кузова дополнительные силовые элементы - верхние и нижние поперечные и «косые» балки, которыми соединяются продольные силовые элементы - лонжероны.

При такой схеме часть энергии при столкновении с перекрытием перераспределяется на сторону, не подвергшуюся удару. Напомним, что подобное столкновение - это лобовой удар, при котором зоной контакта является одна из сторон передка автомобиля - левая или правая. По статистике, столкновения такого типа наиболее распространены.

**ACE (Advanced Compatibility Engineering).** Разработчик: Honda

В рамках программы Honda "Безопасность для каждого" на всех последующих моделях Accord (вслед за Civic 2006 модельного года) будет использована система усиления кузова Advanced Compatibility Engineering (ACE), позволяющая распределять и гасить энергию лобового столкновения с автомобилями различной посадки.

Структура кузова автомобиля, спроектированная с учетом Совместимости элементов конструкции (Advanced Compatibility Engineering) помогает при столкновении распределять энергию удара, направленную на пассажирский салон, на всю площадь кузова. Благодаря рациональному расположению ходовой части и лонжеронов при лобовом столкновении энергия удара распределяется по всей передней части автомобиля и по выступающим боковым элементам. Принцип ACE также помогает защитить пассажиров других автомобилей, особенно при столкновении с автомобилем меньших размеров.

Специально спроектированная передняя часть обеспечивает высокую степень защиты автомобиля меньшей массы, с которым происходит столкновение: передняя часть автомобиля относительно легко деформируется в продольном направлении. При столкновении двух автомобилей этот отсек кузова путем деформации поглощает большую часть энергии удара и адаптируется к конструкции другого автомобиля.

**SIPS (Side Impact Protection System).** Разработчик: Volvo.

(Система защиты от бокового удара)

Система защиты от бокового удара SIPS (Side Impact Protection System) фирмы Volvo впервые появилась в 1991 году. Главной ее задачей было поглощение энергии бокового удара всем кузовом автомобиля. Второй шаг в развитии SIPS шведы сделали в 1994 году - тогда на автомобилях Volvo начали серийно устанавливать боковые надувные подушки безопасности. Сначала это сделали на машинах Volvo-850, а сейчас система SIPS с боковыми подушками устанавливается на все машины Volvo. Подсчитано, что использование SIPS снижает смертельный исход и тяжелые травмы при боковых ударах на 40%.

Тем временем специалисты по безопасности фирмы работают над третьим этапом развития SIPS. Теперь "пассивники" главное внимание уделяют защите головы человека при боковом ударе. Исследования показали, что из-за травм головы происходит четверть всех смертей при авариях, причем значительная часть этих аварий - боковые удары или групповые столкновения. При этом пассажиры ударяются головой о стойки крыши или о стекла дверей.

**PRO-CON 10.** Разработчик: Audi

Так называется система тросов, которой связаны силовой агрегат, рулевая колонка и натяжители ремней безопасности. При сильном ударе, когда двигатель "уходит" с креплений назад, он натягивает тросы, которые перемещают через механическую тягу в доли секунды сдвигает рулевую колонку вперед от водителя и обеспечивают дополнительное натяжение ремней безопасности.

Список использованных источников:

1. [http://www.power-e.ru/2004\\_01\\_85.php](http://www.power-e.ru/2004_01_85.php)
2. <http://www.t-magazine.ru/Pages/prgt/>
3. <http://futurika.info/history/gibridy-tendencii-razvitiya/>
4. <http://referat911.ru/Innovacii/razrabotka-prognoza-tehnologicheskogo-razvitiya-otrasli/172113-2260137-place2.html>